پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۹ شمارهٔ۱، نیمهٔ اول ۱۳۹۷، صفحهٔ ۲۲۰-۲۰۴

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 9, No. 1, 2018, p. 204-220
DOI: 10.22067/ijpr.v9i1.56050

مطالعه تأثیر بقایای چغندرقند (*Beta vulgaris* L.) و کلزا (*Brassica napus* L.) بر خصوصیات علف‌های‌هرز و عملکرد و اجزای عملکرد گیاه نخود (*Cicer arietinum* L.)

بهروز بابایی‌نژاد[1]* و علیرضا دادخواه[2]

۱- کارشناس‌ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، مجتمع آموزش‌عالی شیروان
۲- دانشیار گروه تکنولوژی تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، مجتمع آموزش‌عالی شیروان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۰۷

چکیده

به‌منظور بررسی اثر آللوپاتی چغندرقند و کلزا بر روی ویژگی‌های علف‌های‌هرز غالب مزرعه و گیاه نخود، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مجتمع آموزش عالی شیروان در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. تیمارها شامل شاهد (بدون تیمار)، بقایای کلزا (۱/۵کیلوگرم در مترمربع)، بقایای چغندرقند (۱/۵کیلوگرم در مترمربع)، مخلوط بقایای چغندرقند و کلزا (هر کدام ۰/۷۵کیلوگرم در مترمربع)، پاشش عصاره چغندرقند، پاشش عصاره کلزا و مخلوط پاشش عصاره چغندرقند و کلزا بود. نتایج نشان داد که ویژگی‌های مورد بررسی علف‌های‌هرز و گیاه نخود تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، به‌طوری‌که در تیمار شاهد، تراکم (۷۸/۳بوته در مترمربع)، وزن خشک (۲۶۷۱/۷گرم در مترمربع) و پوشش علف‌های‌هرز (۶۹/۸درصد درمترمربع) مشاهده شد. بیشترین تأثیر بازدارندگی بر علف‌های‌هرز توسط تیمار پاشش عصاره کلزا و بقایای چغندرقند مشاهده شد، به‌طوری‌که تیمار پاشش عصاره کلزا، تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز را به‌ترتیب ۵۶/۷ و ۸۵/۸درصد و تیمار بقایای چغندرقند پوشش علف‌های‌هرز و ارتفاع ساقه اصلی نخود را به‌ترتیب ۵۲/۶ و ۲۵/۶درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد. بیشترین عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه نخود به‌ترتیب با ۳۲۹/۴ و ۱۸۰/۳۳گرم در متر مربع برای تیمار پاشش عصاره کلزا مشاهده گردید. همچنین بالاترین شاخص برداشت در تیمار بقایای چغندرقند با ۵۹/۲درصد به‌دست آمد. در مجموع نتایج نشان داد که تیمار پاشش عصاره آبی کلزا، با کنترل مطلوب و موثر علف‌های‌هرز و همچنین با داشتن بیشترین عملکرد نخود به‌عنوان تیمار برتر آزمایش بوده و پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بقایای گیاهی، تراکم، مدیریت علف‌هرز، نخود، وزن خشک

مقدمه

یکی از راهکارهای بهینه‌سازی عملکرد محصولات زراعی به‌حداقل‌رساندن اثرات رقابتی علف‌های‌هرز است. استفاده از انواع مختلف ابزار کنترلی به‌نحوی‌که به گیاه زراعی آسیبی وارد نگردد، تحت عنوان مدیریت علف‌های‌هرز بیان می شود. کنترل علف‌هرز راهکار یا جزئی از راهبرد کلی مدیریت گیاهی است که شامل تقویت گیاهان مطلوب و فرونشانی گیاهان نامطلوب است (Zand *et el*., 2004). به عبارت دیگر مدیریت علف‌های‌هرز، رهیافتی است که در آن پیشگیری و کنترل نقش مشترک و توأمی ایفا می‌نمایند. این تعریف دربردارنده سامانه‌ای است که در آن از همه ابزارهای ممکن برای کاهش ازدیاد بانک بذر، جلوگیری از رویش علف‌های‌هرز و به‌حداقل‌رساندن رقابت علف‌های‌هرز سبزشده با گیاه زراعی استفاده می‌شود. بنابراین مدیریت علف‌های‌هرز مستلزم آگاهی درباره علف‌های‌هرز و مبانی اکولوژیک مربوط به آنهاست (Rashdmohasel & Moosavi, 2006).

آنچه ضروری به‌نظر می‌رسد، ارائه روش‌های کاربردی برای پیشگیری و کاهش پویایی جمعیت علف‌های‌هرز است. از جمله راهکارهای زراعی در این زمینه با تأکید بر کمترین خسارت به اکوسیستم زراعی و گاهی آلودگی ناشی از کاربرد علف‌کش‌ها، می‌توان به مدیریت زراعی و بیولوژیک اشاره نمود. استفاده از مالچ‌ها و بقایای گیاهی از جمله این راهکارها می‌باشد. در این راستا عنوان شده است که نحوه مدیریت بقایای گیاهی، ازجمله عوامل موثر بر کنترل جمعیت علف‌های‌هرز می‌باشد. بدین صورت که مخلوط‌کردن بقایای گیاهی به‌جامانده از کشت قبلی می‌تواند مشابه تناوب زراعی به‌صورت معنی‌داری از پویایی جمعیت علف‌های‌هرز بکاهد (Menan *et al*., 2006). همچنین گزارش شده است که کاهش جوانه‌زنی علف‌های‌هرز

*نویسنده مسئول: behrouzbabaeinjad@gmail.com

در اثر افزودن بقایای گیاهی به‌علت ترشح یک‌سری مواد به دنبال تجزیه بقایای گیاهی و اثر سوء آن بر جوانه‌زنی بذور علف‌های‌هرز بوده است (Mallek *et al*., 2007).

اصطلاح آللوپاتی یعنی هرگونه اثر مستقیم یا غیرمستقیم، مضر یا مفید ترکیبات شیمیایی یک گیاه روی محصول سایر گیاهان و آللوکیمیکال‌ها مواد حاصل از عمل آللوپاتی به‌داخل محیط طبیعی رشد گیاه می‌باشد (Hjazi, 2000). مقدار و چگونگی رهاسازی مواد دگرآسیب در یک گونه خاص با توجه به خصوصیات ژنتیکی آن بسیار متغیر می‌باشد و اندام‌های مختلف توانایی متفاوتی در تولید و آزادسازی مواد دگرآسیبی دارند (Guenzl *et al*., 1967). تاکنون تعدادی از ترکیبات دگرآسیبی مانند اسیدهای فنولیک، ترپنوئیدها، کومارین‌ها، ترپن‌ها و کویینون‌ها شناخته شده است که می‌توانند در سیر طبیعی رشد و نمو گیاهان اختلال ایجاد کنند و خسارت خود را به این طریق وارد کنند.

گزارش شده است که عصاره آبی چغندرقند در غلظت بالا (۲۰میلی‌گرم در لیتر)، وزن خشک برگ، ساقه، و ریشه گیاه خرفه را به‌ترتیب ۹۶درصد، ۸۶/۷درصد و ۹۱/۹درصد کاهش داده است (Dadkhah, 2012). مشخص شده است که کاربرد بقایای چقندرقند، پنبه و آفتابگردان یک ماه قبل از کشت چغندرقند باعث کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز سلمه تره (*Chenopdium album* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea*) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) شده است، به‌طوری‌که بیشترین تأثیر بازدارندگی بر تراکم علف‌های مذکور مربوط به بقایای چغندرقند با کاهش ۵۹/۳درصدی نسبت به تیمار شاهد همراه بوده است. (Jahani *et al*, 2015). محققان طی آزمایشی در شرایط مزرعه‌ای گزارش‌کردند که استفاده از بقایای کلزا دو هفته قبل از کشت سویا به‌صورت مخلوط با خاک باعث کاهش معنی‌دار ارتفاع و پوشش علف‌های‌هرز به‌ترتیب ۳۳/۳ و ۶۸درصد شده است (Alboghbeish *et al*., 2014). شناخت و بررسی رابطۀ آللوپاتی چغندرقند و کلزا با سایر گیاهان زراعی و علف‌های‌هرز، امری اجتناب ناپذیر است، زیرا علف‌های‌هرز حساس به ترکیبات آزادشده از بقایای چغندرقند، عموماً با نوعی تأخیر یا کاهش در جوانه‌زنی و رشد مواجه می‌شوند و می‌توان از این پتانسیل در کنترل انتخابی علف‌های‌هرز استفاده کرد. ممانعت از جوانه‌زنی بذور علف‌های‌هرز و نیز جلوگیری از رشد آنها، توسط گیاهان زراعی آللوپات مختلف، اهمیت بسیار زیادی دارد و مطالعۀ آنها بسیار سودمند می‌باشد. درک پتانسیل آللوپاتیک گیاهان زراعی مختلف، جهت مدیریت علف‌های‌هرز و استفاده به‌عنوان محصول پوششی در شخم حفاظتی، یا تنظیم یک تناوب مناسب، موضوع بسیارمهم و قابل‌توجهی می‌باشد و می‌تواند یک راهکار سودمند و جدید را در کنترل علف‌های‌هرز ارائه دهد.

با توجه اهمیت گیاه نخود در رژیم غذایی و حساسیت آن به علف‌های‌هرز به‌دلیل فرم رشد و نمو آن از یک سو و کنترل علف‌های‌هرز با استفاده از روش‌های اکولوژیکی و کاهش کاربرد سموم شیمیایی از جمله استفاده از گیاهانی با پتانسیل بالای خاصیت دگرآسیبی نظیر کلزا و چغندرقند از سوی دیگر، این آزمایش با هدف بررسی خصوصیات جمعیت و تنوع علف‌های‌هرز و خصوصیات رشد و عملکرد نخود تحت تأثیر مقادیر بقایا و پاشش عصاره آبی کلزا و چغندرقند در شرایط آب و هوایی شیروان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع‌طبیعی شیروان در سال زراعی۹۲-۱۳۹۱ با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۵ دقیقه و عرض جغرافیائی ۲۷ درجه و ۲۶ دقیقه و ارتفاع ۱۰۶۷متر از سطح دریا انجام شد. جهت تهیه بقایای گیاهی، اندام هوایی چغندرقند (رقم جلگه) و کلزا (رقم اُکاپی) از مزارع کشاورزی شهرستان شیروان جمع‌آوری شد.

نحوه تهیه زمین

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۷تیمار در سه تکرار شامل شاهد(صفر)، بقایای کلزا (۱/۵کیلوگرم در مترمربع)، بقایای چغندرقند (۱/۵کیلوگرم در مترمربع)، مخلوط بقایای چغندرقند و کلزا (هر کدام ۰/۷۵کیلوگرم در مترمربع در مجموع ۱/۵کیلوگرم در مترمربع)، پاشش عصاره چغندرقند (با غلظت ۱۵درصد)، پاشش عصاره کلزا (با غلظت ۱۵درصد) و مخلوط پاشش عصاره چغندرقند و کلزا (هر کدام با غلظت ۷/۵درصد در مجموع ۱۵درصد) انجام شد. در سال زراعی (پاییز) ۹۲-۱۳۹۱ ابتدا در زمین موردنظر عملیات شخم انجام شد و پس از آن برای خردکردن کلوخه‌ها از دیسک و همچنین برای مسطح‌کردن و یکنواخت‌شدن از لولر استفاده شد. پس از مراحل آماده‌سازی زمین، کرت‌بندی زمین (به ابعاد ۳×۳متر) انجام شد و سپس در ۱۰بهمن‌ماه، بقایای گیاهان چغندرقند و کلزا ۲۰روز قبل از کشت گیاه نخود به مقدار ۱/۵کیلوگرم در مترمربع و با عمق ۲۵-۰سانتی‌متری خاک مخلوط گردید. قبل از اجرای آزمایش نمونه‌برداری از عمق ۲۵-۰سانتی‌متری خاک جهت تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی انجام شد که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به نتایج آزمایش خاک یک روز قبل از کاشت، کود اوره بر اساس ۴۰کیلوگرم اوره در هکتار و فسفات

آمونیوم بر اساس ۸۰کیلوگرم در هکتار به‌طور یکنواخت در سطح کرت‌ها پخش و با خاک مخلوط گردید. سپس خطوط کاشت با فوکای دستی به فواصل ۲۰سانتی‌متر ایجاد گردید. بذور مورد استفاده در این آزمایش دارای قوه نامیه ۹۵درصد و درجه خلوص ۱۰۰درصد بود. به‌منظور پیشگیری از بروز بیماری های قارچی قبل از کاشت بذور با قارچ کش بنومیل (دو در هزار) ضدعفونی گردید و سپس کاشت نخود (رقم محلی بجنورد) در اول اسفند ماه در شیارهایی که قبلاً توسط فوکای دستی ایجاد گردیده انجام گرفت. بذور به‌صورت خطی و به وسیله دست با فاصله ۵سانتی‌متر از یکدیگر روی یک خط در عمق سه سانتی‌متری قرار داده شدند. جهت اطمینان بیشتر در هر نقطه دو بذر در خاک قرار داده شد که پس از سبزشدن توسط قیچی باغبانی اقدام به تنک گردید. اولین آبیاری پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی به فاصله هر هفت روز یک‌بار به شیوه نشتی صورت گرفت. اعمال تیمارهای پاشش عصاره‌ها بعد از ظهور علف‌های‌هرز غالب موجود شامل، علف شور (*Salsola dendrites*)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، تاج‌ریزی (*Solanum nigrum*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*) و خرفه (*Portulaca oleracea*) در شرایط مزرعه کشت گیاه نخود انجام گرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1. Soil physical and chemical characteristics for experiment cite

هدایت الکتریکی (دسی زیمنس برمتر) EC (dS.m^{-1})	اسیدیته pH	کربن آلی (درصد) Organic carbon (%)	میزان(پی پی ام) Content (ppm)			میزان(درصد) Content (%)			بافت Texture
			پتاسیم قابل‌دسترس Available k	فسفر قابل‌دسترس Available P	نیتروژن (کل) Total nitrogen	شن Sand	رس Clay	سیلت Silt	
2.92	7.81	0.76	186	12.5	65.5	25	40	35	Clay-loam

نحوه تهیه عصاره، پاشش و نمونه‌برداری

جهت تهیه عصاره ۱۵درصد مقدار ۱۵۰گرم از بقایای چغندرقند و کلزا هر کدام را به‌صورت جداگانه خرد کرده سپس آنرا با ۱۰۰۰میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط کرده و در دمای ۳۰- ۲۵ درجه سانتی‌گراد در آزمایشگاه برای مدت ۴۸ساعت قرار گرفت. سپس با استفاده از کاغذ صافی (فیلتر) عصاره از بقایا جدا گردید. پاشش عصاره‌های چغندرقند و کلزا در سه مرحله که اولین مرحله پس از ظهور علف‌های‌هرز غالب (پس از کشت نخود) در مزرعه انجام شد و مرحله دوم و سوم پاشش عصاره ها به‌ترتیب ۱۵ و ۳۰روز پس از کاشت نخود صورت گرفت. محلول‌پاشی عصاره‌ها به‌وسیله سمپاش پشتی با حجم ۸لیتر، نازل بادبزنی و فشار ۲۰۷کیلوپاسگال با حجم پاشش ۱۰۰۰لیتر در هکتار (۱۰۰میلی لیتر در مترمربع) در وضعیتی با آسمان صاف و آرام بعد از کالیبره‌کردن در شرایط مزرعه صورت گرفت.

برای نمونه‌برداری از تراکم، ارتفاع، ماده خشک و درصد پوشش علف‌های‌هرز، در ابتدا با استقرار تصادفی کوادرات ۰/۵×۰/۵متری (در فاصله ۶۰روز پس از کشت گیاه نخود همزمان با بسته‌شدن کانوپی در اول اردیبهشت ماه) در هر یک از تیمارها و شمارش، تعداد پایه گونه‌های مختلف علف‌های‌هرز مشخض شد. سپس برای اندازه‌گیری سطح پوشش علف‌های‌هرز در این تحقیق با این فرض که در صورت قرارگرفتن پایه‌های یک گونه در یک سمت کوادرات چند درصد از سطح آن را اشغال می‌کند، سطح هر گونه در داخل کوادرات تخمین زده شد و بعد میانگین سطح پوشش هر گونه در هر تیمار تعیین گردید (Arefiyan *et al.*, 2013). تعداد علف‌های‌هرز شمارش و به‌صورت جداگانه در آون و با دمای ۷۵درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ساعت قرار داده شدند و زیست توده آنها اندازه‌گیری شد. عملیات برداشت همزمان با زردشدن غلاف‌ها و برگ‌ها با حذف اثر حاشیه‌ای در اوایل تیرماه انجام شد در این زمان همچنین ارتفاع ساقه اصلی، عملکرد و اجزای عملکرد نخود از سطح ۲۰ بوته (۰/۵مترمربع) اندازه‌گیری شد.

در پایان داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS 9.1 آنالیز گردید. مقایسه میانگین به کمک آزمون LSD در سطح احتمال ۵درصد انجام شد. نمودارهای مربوطه با استفاده از نرم‌افزار Excel 2003 رسم گردید.

نتایج و بحث

خصوصیات فلور و تنوع علف‌های‌هرز

نتایج این آزمایش نشان داد در مراحل اولیه به‌دلیل رشد کُند نخود، افزایش تعداد گونه علف‌های‌هرز را در پی داشت. در نتیجه از میزان تنوع گونه‌ای بیشتری برخوردار بود؛ به‌طوری‌که در ابتدای دوره رشد گونه‌های مختلفی از علف‌های‌هرز حضور داشتند. گونه‌های مشاهده شده متعلق به هفت خانواده مختلف

شامل اسفناج، تاج خروس، خرفه، گندمیان، پیچک، سیب زمینی و کاسنی بودند که در این میان، خانواده گندمیان با سه گونه غالب بودند. همچنین در بین گونه‌های مشاهده‌شده تعداد معدودی دارای چرخه زندگی چندساله و بیشتر گونه‌ها به‌صورت یکساله پهن‌برگ و یکساله باریک‌برگ بودند. علاوه بر این، هفت گونه پهن‌برگ و سه گونه جز علف‌های‌هرز باریک‌برگ بودند. این نتیجه چندان دور از انتظار نیست، زیرا گیاه نخود دارای چرخه زندگی یکساله بوده و طبیعتاً گونه‌های یکساله پهن‌برگ دارای رقابت بیشتری با این محصول خواهند بود. بدین ترتیب، به‌نظر می‌رسد که فراهمی منابع و ایجاد شرایط مناسب‌تر برای رشد گونه‌های یکساله پهن‌برگ باعث افزایش درصد حضور آنها نسبت به گونه‌های یکساله باریک‌برگ شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد افزودن بقایا و پاشش عصاره آبی چغندرقند و کلزا، جمعیت و میزان حضور علف‌های هرز کاهش یافت، به‌طوری‌که گونه‌های تاج‌خروس، سلمه‌تره، توق، قیاق و اویارسلام به‌طور قابل‌توجهی کاهش یافت (جدول ۲). محققان گزارش کردند که افزایش میزان کاربرد بقایای گندم و کلزا، در کاهش زیست‌توده، تراکم و نیز کاهش پویایی جمعیت علف‌های‌هرز مؤثر خواهد بود (Tehrani *et al.*, 2009). همچنین Jahani *et al*, (2015) کاهش تراکم و زیست‌توده بسیاری از گونه‌های علف‌های‌هرز را با استفاده از بقایای چغندرقند، پنبه، آفتابگردان گزارش نمودند.

بنابراین می‌توان گفت که مخلوط پاشش عصاره آبی چغندرقند و کلزا روی جوانه‌زنی و رشد گونه‌های پیچک صحرایی و تاجریزی تأثیر کمتری داشته است. نتایج مطالعه Babaeinjad *et al*, (2014) نشان داد که بقایای محصولات زراعی همچون چغندرقند و کلزا سبب کاهش زیست‌توده و تعداد علف‌های‌هرز و حتی افزایش عملکرد نخود شد.

جدول ۲- تراکم نسبی(درصد) گونه‌های علف‌هرز نخود تحت تأثیر بقایا و پاشش عصار آبی چغندرقند و کلزا

Table 2. Relative density (percentage) of weeds in chickpea affected by residues and aqueous extracts of sugar beet and canola

مخلوط عصاره کلزا و چغندرقند Mix extract of canola & sugar beet	عصاره چغندرقند Extract of sugar beet	عصاره کلزا Extract of canola	بقایای کلزا و چغندرقند Mix residues of canola & sugar beet	بقایای چغندرقند Residues of sugar beet	بقایای کلزا Residues of canola	شاهد Control	چرخه زندگی Life cycle	خانواده Family	نام گونه علف‌هرز Weed species name
14.7	12.0	10.3	14.3	19.3	27.7	34.0	AB	Chenopodiaceae	علف شور *Salsola dendrites*
11.7	7.7	8.3	9.0	6.3	9.0	14.0	PB	Convolvulaceae	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*
10.7	12.7	8.0	9.3	6.7	2.3	14.3	AB	Solanaceae	تاجریزی *Solanum nigrum*
6.3	3.7	4.0	4.4	3.3	3.3	10.7	AG	Poaceae	سوروف *Echinochloa crus-galli*
4.4	3.7	3.3	2.7	1.7	4.0	5.3	AB	Porthulacaceae	خرفه *Portulaca oleracea*
-	-	-	-	1.0	-	1.0	AB	Chenopodiaceae	سلمه تره *Chenopodium album*
-	-	-	-	1.0	0.3	0.67	AB	Amaranthaceae	تاج خروس *Amaranthus retroflexus*
-	-	1.0	-	1.0	-	1.0	PG	Poaceae	اویارسلام *Cyperus rotandus* L.
-	-	1.0	-	-	-	1.3	AB	Asteraceae	توق *Xanthium strumarium* L.
-	-	-	1.0	-	1.0	1.0	AG	Poaceae	قیاق *Sorghum halepense* L.

* یکساله پهن‌برگ AB، یکساله باریک برگ AG، چندساله باریک برگ PG، چندساله پهن‌برگ PB

* PB: Perennial broad leaves, PG: Perennial grasses, AG: Annual grasses and AB: Annual broad leaves

جدول ۳- آنالیز واریانس تراکم، ارتفاع، وزن خشک و پوشش علف‌های‌هرز ۶۰ روز بعد از کشت گیاه نخود

Table 3. Analysis of variance of weed density, height, dry weight and coverage at 60 days after chickpea sowing

درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares									
	Density تراکم					Height ارتفاع				
	خرفه Portulaca oleracea	سوروف Echinochloa crus-galli	تاجریزی Solanum nigrum	پیچک صحرایی Convolvulus arvensis	علف‌شور Salsola dendrites	خرفه Portulaca oleracea	سوروف Echinochloa crus-galli	تاجریزی Solanum nigrum	پیچک صحرایی Convolvulus arvensis	علف‌شور Salsola dendrites
2	0.57^{ns}	1.47^{ns}	0.42^{ns}	16.71*	2.33^{ns}	22.84*	5.39^{ns}	12.15*	9.87^{ns}	1.10^{ns}
6	4.19*	21.30*	47.76*	20.07*	232.41*	80.20*	1240.45*	126.79*	600.77*	1099.8*
12	0.57	0.75	0.92	1.76	7.72	3.46	12.33	1.90	5.82	4.10
–	**21.0**	**16.8**	**10.5**	**14.1**	**14.6**	**8.7**	**9.0**	**4.6**	**5.1**	**5.4**

ادامه جدول ۳

Table 3. continue

درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares									
	Dry weight وزن خشک					Coverage پوشش				
	خرفه Portulaca oleracea	سوروف Echinochloa crus-galli	تاجریزی Solanum nigrum	پیچک صحرایی Convolvulus arvensis	علف شور Salsola dendrites	خرفه Portulaca oleracea	سوروف Echinochloa crus-galli	تاجریزی Solanum nigrum	پیچک صحرایی Convolvulus arvensis	علف شور Salsola dendrites
2	17.50^{ns}	68.88^{ns}	2.23^{ns}	0.44^{ns}	9.37^{ns}	1.65*	3.46*	0.46^{ns}	4.33*	68.86*
6	104.72*	631.74*	21.04*	37.39*	709.26*	1.15*	7.48*	2.77*	18.98*	1113.9*
12	12.52	19.77	0.70	4.02	2.96	0.37	0.39	0.50	0.80	53.81
–	18.8	33.7	14.3	21.7	11.1	19.1	10.5	7.9	15.3	10.1

* و ns به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ و عدم معنی‌داری می‌باشند.

*and ns: significant at P≤ 0.05 and non-significant, respectively.

منابع تغییرات S.O.V	بلوک Block	تیمار Treatment	خطا Error	ضریب تغییرات (درصد) C.V (%)

منابع تغییرات S.O.V	بلوک Block	تیمار Treatment	خطا Error	ضریب تغییرات (درصد) C.V (%)

بدین‌ترتیب با توجه به نتایج، به‌نظر می‌رسد که وجود خاصیت دگرآسیبی و مواد دگرآسیب در بقایای اندام هوایی چغندرقند و کلزا سبب کاهش جوانه‌زنی و رشد برخی گونه‌های هرز شده است.

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که تراکم، ارتفاع، وزن خشک و پوشش علف‌های‌هرز تحت تأثیر بقایا و پاشش عصاره‌های گیاهی قرار گرفته است (جدول ۳).

تراکم علف‌های‌هرز

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که ۶۰روز پس از کشت نخود، تیمار شاهد با ۷۸/۳بوته در مترمربع و تیمار پاشش عصاره کلزا با ۳۳/۹بوته در مترمربع به‌ترتیب بیشترین و کمترین تراکم علف‌هرز را داشته است (جدول ۴) که باعث کاهش ۵۶/۷درصدی تراکم علف‌های‌هرز نسبت به تیمار شاهد شده بود. تراکم علف‌های‌هرز علف‌شور، پیچک، تاج‌ریزی، سوروف و خرفه در تیمار شاهد به‌ترتیب با ۳۴، ۱۴، ۱۴/۳، ۱۰/۷ و ۵/۳بوته و در مجموع با تراکم ۷۸/۳بوته در مترمربع بود که نشان از بانک بذر قوی علف‌های‌هرز در زمین محل اجرای طرح دارد. به‌کاربردن بقایای گیاهان چغندرقند و کلزا به‌صورت مخلوط با خاک و همچنین پاشش عصاره چغندرقند و کلزا به‌صورت محلول‌پاشی توانست جوانه‌زنی و ظهور علف‌های‌هرز غالب مزرعه را به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهد. همچنین تراکم علف‌های‌هرز پیچک صحرایی، سوروف و خرفه تحت تیمار بقایای چغندرقند به‌ترتیب ۵۵، ۶۹ و ۶۷/۵درصد نسبت به شاهد، کاهش معنی‌دار نشان دادند و بقایای کلزا باعث کاهش ۸۳درصدی تراکم تاج‌ریزی نسبت به شاهد شد. تأثیرات بازدارندگی شدید بقایای چغندرقند و کلزا احتمالاً به علت تجزیه تدریجی بقایا و آزادشدن مواد آللوکمیکال موجود نظیر فنول‌ها و گلوکوزینولات با گذشت زمان می‌باشد. با توجه به این نتایج می‌توان گفت که از این دو گیاه زراعی با رعایت اصول زراعی می‌توان در کنترل علف‌های‌هرز استفاده نمود.

کاهش تراکم علف‌های‌هرز تحت تأثیر مصرف بقایا و عصاره آبی گیاهان دگرآسیب توسط برخی دیگر از محققان نیز به تأیید رسیده است (Sayed sharifi *et al*., 2007).

Dadkhah & Rassam (2016) اظهار نمودند که وجود بقایای کلزا و چغندرقند به میزان ۱/۵کیلوگرم در مترمربع به‌صورت مخلوط با خاک به‌ترتیب باعث کاهش ۴۲/۷ و ۵۷درصد تراکم علف‌های‌هرز در فاصله زمانی ۴۵روز پس از کشت گیاه نخود شده است. همچنین Dadkhah (2014) گزارش نمود که کاربرد بقایا و پاشش عصاره آبی کلزا به‌ترتیب باعث کاهش ۶۷/۵ و ۴۱/۸درصدی تراکم علف‌های‌هرز در مزرعه سویا شد. علاوه بر این به‌نظر می‌رسد که قرارگیری بقایای کلزا و چغندرقند بر سطح خاک با محدودکردن میزان تشعشع خورشیدی رسیده به سطح خاک مانع جوانه‌زنی علف‌های‌هرز شد که این امر در نتیجه کاهش تراکم آنها را به دنبال داشته است. همچنین برخی تحقیقات نشان داده که اضافه‌کردن بقایای گیاهی کلزا به‌صورت مالچ در سطح خاک، سبب مهار و یا به‌تأخیرافتادن جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز می‌شود (Fenwick *et al*., 1983). در همین راستا Teasdale *et al*, (1991) نیز کاربرد بقایای گیاهی را به‌عنوان راهکاری پایدار برای کاهش جمعیت و تراکم علف‌های‌هرز توصیه نمودند. این محققان همچنین اظهار نمودند که به‌منظور بهبود کاربرد بقایای گیاهی در کنترل علف‌های‌هرز، توجه به نوع و مقدار بقایای گیاهی اضافه شده به خاک ضرورت دارد.

ارتفاع علف‌های‌هرز

بقایا و پاشش گیاهان مورد آزمایش تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع علف‌های‌هرز داشت (جدول۳).

نتایج حاصل از نمونه‌برداری علف‌های‌هرز ۶۰روز پس از کشت در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج این آزمایش بیانگر آن است که ارتفاع علف‌های‌هرز تحت تیمارهای مختلف عکس‌العمل‌های متفاوتی از خود نشان دادند، به‌طوری‌که ارتفاع علف‌شور، پیچک صحرایی، تاج‌ریزی و خرفه ۶۰روز پس از کشت در تیمار شاهد به‌ترتیب ۷۹/۸، ۷۰/۰، ۳۷/۲ و ۲۶/۵سانتی‌متر مشاهده شد، درحالی‌که با توجه به نوع گیاهان (چغندرقند و کلزا) و روش مصرف (بقایا و پاشش عصاره) ارتفاع علف‌شور و پیچک صحرایی تحت تیمار مخلوط بقایای چغندرقند و کلزا به‌ترتیب ۶۴/۱ و ۶۳/۹درصد و همچنین علف‌هرز خرفه تحت تیمار بقایای چغندرقند ۴۴/۲درصد نسبت

به شاهد کاهش نشان داد. با توجه به نتایج جدول۴، بقایای گیاهان چغندرقند و کلزا در مقایسه با پاشش عصاره آبی چغندرقند و کلزا به میزان بیشتری ارتفاع علف‌های‌هرز سوروف و خرفه را کاهش داد. به‌نظر می‌رسد مخلوط‌کردن بقایای گیاهی با خاک، منجر به تجزیه و رهاسازی تدریجی مواد آللوکمیکال موجود در آنها در طی دوره رویش شده و این مواد از طریق ریشه جذب و مکانیسم‌های رشدی علف‌های‌هرز را تحت تأثیر منفی خود قرار می‌دهند. این کاهش رشد علف‌هرز خرفه به حضور مواد فنولی حاصل از عصاره آبی چغندرقند نسبت داده شده است (Dadkhah, 2012).

وزن خشک علف‌های‌هرز

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که تیمارهای آزمایشی وزن خشک علف‌های‌هرز را به‌طور معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۵$) تحت تأثیر قرار داد (جدول ۳).

مقایسه میانگین وزن خشک اندام‌های هوایی علف‌های‌هرز تحت تیمارهای مختلف در شرایط مزرعه در جدول ۴ نشان داده شده است. در فاصله ۶۰روز بعد از کاشت گیاه نخود، تیمار شاهد با ۲۶۷۱/۷گرم در مترمربع بیشترین و تیمار پاشش بقایای چغندرقند با ۲۶۵/۷گرم در مترمربع کمترین میزان وزن خشک علف‌هرز را داشته است. با توجه به نتایج جدول ۴ وزن خشک گونه‌های مختلف علف‌هرز بسته به حساسیت آنها به نوع گونه گیاهی به‌کاربرده‌شده در تیمارهای آزمایشی (چغندرقند و کلزا) عکس‌العمل متفاوتی را نشان دادند.

از نتایج آزمایش این چنین نتیجه‌گیری می‌شود که با گذشت زمان تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک علف‌هرز در واحد سطح بیشتر آشکار می‌گردد. در تیمار شاهد به‌دلیل عدم وجود مواد آللوکمیکال شرایط برای رشد و نمو علف‌های‌هرز مطلوب‌تر بوده و علف‌های‌هرز به‌طور موثرتری از عوامل اقلیمی از قبیل رطوبت و مواد غذایی استفاده نموده و رشد زیادتری داشته‌اند که منجر به افزایش ماده خشک در آن‌ها شده است. در مقابل تیمارهای بقایا و پاشش عصاره گیاهان به‌خاطر تأثیر بازدارندگی در جوانه‌زنی، تراکم علف‌هرز، کاهش ارتفاع و به‌طورکلی کاهش رشد رویشی علف‌های‌هرز منجر به کاهش تجمع ماده خشک شده است.

برخی از محققان گزارش کرده‌اند که کاربرد بقایای کلزا و چغندرقند به‌صورت مخلوط با خاک در مزرعه نخود به‌طور معنی‌داری وزن خشک کل علف‌های‌هرز را کاهش داده است، به‌طوری‌که بقایای کلزا و چغندرقند در فاصله ۴۵روز پس از کشت نخود به‌ترتیب ۵۷/۶ و ۷۸/۲درصد وزن خشک علف‌های‌هرز را نسبت به شاهد کاهش داد (Dadkhah & Rassam, 2015).

نتایج دیگری مؤید این مطلب است که گیاهان چغندرقند و کلزا بر رشد علف‌هرز تاج‌ریزی تأثیر بازدارندگی داشته است، به‌طوری‌که با افزایش غلظت عصاره‌های آبی تا ۱۵درصد، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه تاج‌ریزی را به‌ترتیب ۷۳ و ۶۶/۵درصد کاهش داده است. همچنین بیان داشتند که از این دو گیاه با رعایت اصول مدیریتی و زراعی می‌توان در جهت مدیریت علف‌هرز تاج‌ریزی در شرایط مزرعه استفاده نمود (Babaeinjad *et al.*, 2014).

پوشش علف‌های‌هرز

تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که میزان پوشش علف‌های‌هرز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفته است (جدول ۳).

نتایج حاصل از نمونه‌برداری پوشش علف‌های‌هرز به فاصله ۶۰روز بعد از کشت گیاه نخود در جدول ۴ مشاهده می‌شود. در نمونه‌برداری از تیمارهای آزمایشی در مراحل اولیه رشد، علف‌شور و پیچک صحرایی از پوشش بیشتری برخوردار بودند که نشان‌دهنده رشد سریع این دو علف‌هرز می‌باشد، به‌طوری‌که این روند در علف‌شور در مراحل آخر رشد به بالاترین میزان رسید. بیشترین میزان پوشش در بین علف‌های‌هرز غالب مزرعه در تیمار شاهد برابر ۶۹/۸درصد از هر مترمربع بود که علف‌شور و خرفه به‌ترتیب با ۳۴ و ۴/۳درصد از هر مترمربع بیشترین و کمترین مقدار پوشش را دارا بودند. بیشترین تأثیر بازدارندگی بر پوشش علف‌های‌هرز در تیمار بقایای چغندرقند با ۵۲/۶درصد مشاهده شد، به‌طوری که گیاهان علف‌شور، پیچک صحرایی و تاج‌ریزی بیشترین کاهش رشد را نشان دادند.

تأثیر بازدارندگی تیمارهای آزمایشی بر رشد علف‌هرز در مراحل اولیه رشد باعث می‌شود گیاه زراعی در رقابت با علف‌های‌هرز موفق‌تر ظاهر شود.

با گذشت زمان پوشش علف‌های‌هرز در مزرعه افزایش می‌یابد. اشغال بیش از ۳۴درصد از فضا به‌وسیله یک علف‌هرز نشان از قدرت رشد و رقابت بالای آن دارد که نه تنها اثر گیاه زراعی، بلکه رشد سایر علف‌های‌هرز را تحت تأثیر قرار داده است. نتایج این آزمایش از حاکمیت فرضیه پیش‌دستی اولیه در تسخیر فضا و متعاقب آن حاکم‌شدن علف‌شور در شرایط مزرعه حکایت دارد.

جدول ۴- تأثیر تیمارهای مختلف بر تراکم، ارتفاع، وزن خشک و پوشش علف‌هرز ۶۰ روز پس از کاشت نخود

Table 4. The effect of different treatments on weed density, height, dry weight and coverage at 60 days after chickpea sowing

علف‌هرز Weed / تیمار Treatment	تراکم (بوته در مترمربع) Density (plant m^{-2})							ارتفاع (سانتی‌متر) Height (cm)				
	خرفه *Portulaca oleracea*	سوروف *Echinochloa crus-galli*	تاج‌ریزی *Solanum nigrum*	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*	علف‌شور *Salsola dendrites*	جمع کل Total	کاهش نسبت به شاهد(٪) Decreased compared to control (%)	خرفه *Portulaca oleracea*	سوروف *Echinochloa crus-galli*	تاج‌ریزی *Solanum nigrum*	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*	علف‌شور *Salsola dendrites*
شاهد Control	5.3[a]	10.7[a]	14.3[a]	14.0[a]	34.0[a]	78.3	-	26.5[a]	48.3[a]	37.2[a]	70.0[a]	79.8[a]
بقایای کلزا Residues of canola	4.0[abc]	3.3[c]	2.3[e]	9.0[b]	27.7[b]	46.3	40.9	19.3[b]	26.8[bc]	18.5[d]	51.0[b]	29.3[cd]
بقایای چغندرقند Residues of sugar beet	1.7[d]	3.3[c]	6.7[d]	6.3[c]	19.3[c]	37.3	52.4	14.8[c]	28.8[bc]	35.7[a]	35.7[d]	28.7[cd]
بقایای کلزا و چغندرقند Mix residues of canola & sugar beet	2.7[cd]	4.4[c]	9.3[bc]	9.0[b]	14.3[d]	39.7	49.3	18.4[b]	23.5[c]	32.7[b]	45.0[c]	26.0[d]
عصاره کلزا Extract of canola	3.3[bc]	4.0[c]	8.0[cd]	8.3[bc]	10.3[d]	33.9	56.7	26.3[a]	32.3[b]	25.3[c]	45.3[bc]	30.4[c]
عصاره چغندرقند Extract of sugar beet	3.7[bc]	3.7[c]	12.7[a]	7.7[bc]	12.0[d]	39.8	49.2	16.7[bc]	42.5[a]	31.0[b]	25.3[e]	28.7[cd]
مخلوط عصاره کلزا و چغندرقند Mix extract of canola & sugar beet	4.4[ab]	6.3[b]	10.7[b]	11.7[a]	14.7[cd]	47.8	39.0	27.2[a]	33.0[b]	27.0[c]	50.7[b]	38.7[b]

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک به روش LSD اختلاف معنی‌داری ندارند (P≤ ۰/۰۵).

The mean values with one common letter within each column are not significantly ($P \leq 0.05$) different according to LSD.

Table 4. continue – ادامه جدول ۴

وزن خشک (گرم در مترمربع) Dry weight (g m^{-2})							پوشش (درصد در مترمربع) Coverage (precent/m^{-2})						
خرفه *Portulaca oleracea*	سوروف *Echinochloa crus-galli*	تاج‌ریزی *Solanum nigrum*	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*	علف‌شور *Salsola dendrites*	جمع کل Total	کاهش نسبت به شاهد(٪) Decreased compared to control (%)	خرفه *Portulaca oleracea*	سوروف *Echinochloa crus-galli*	تاج‌ریزی *Solanum nigrum*	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*	علف‌شور *Salsola dendrites*	جمع کل Total	کاهش نسبت به شاهد(٪) Decreased compared to control (%)
141.5[a]	507.2[a]	139.4[a]	212.4[a]	1671.1[a]	2671.7		4.3[a]	8.5[a]	11.0[a]	12.0[a]	34.0[a]	69.8	
101.8[b]	51.4[c]	12.0[c]	74.1[c]	240.8[c]	480.1	82.1	3.2[bc]	3.3[e]	9.2[b]	6.0[c]	14.7[e]	36.4	47.9
16.6[f]	59.0[bc]	40.8[d]	34.1[e]	115.2[e]	265.7	90.1	3.2[bc]	5.0[d]	8.2[b]	4.5[cd]	12.3[e]	33.2	52.6
59.6[d]	56.5[bc]	84.3[b]	64.8[d]	154.4[d]	419.6	84.3	2.3[c]	5.8[bcd]	8.5[b]	8.0[b]	28.3[b]	52.9	24.3
80.0[c]	62.5[b]	24.3[f]	111.8[b]	100.3[f]	378.9	85.8	2.8[bc]	6.2[bc]	8.7[b]	8.0[b]	22.0[c]	47.7	31.7
51.7[e]	27.0[d]	56.6[c]	71.8[c]	86.1[g]	293.3	89.1	3.5[ab]	5.5[cd]	8.5[b]	4.0[d]	19.0[cd]	40.5	42.0
75.5[c]	30.3[d]	34.8[e]	73.9[c]	251.1[b]	465.6	82.6	3.0[bc]	6.7[b]	8.5[b]	4.5[cd]	15.7[de]	38.4	45.0

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک به روش LSD اختلاف معنی‌داری ندارند ($P \leq ۰/۰۵$).

The mean values with one common letter within each column are not significantly ($P \leq 0.05$) different according to LSD.

علف‌هرز Weed / تیمار Treatment	شاهد Control	بقایای کلزا Residues of canola	بقایای چغندرقند Residues of sugar beet	بقایای کلزا و چغندرقند Mix residues of canola & sugar beet	عصاره کلزا Extract of canola	عصاره چغندرقند Extract of sugar beet	مخلوط عصاره کلزا و چغندرقند Mix extract of

صفات مورد مطالعه گیاه نخود

نتایج آنالیز واریانس حاصل از بررسی صفات نخود نشان داد که تأثیر بقایای گیاهی و پاشش عصاره حاصل از دو گیاه چغندرقند و کلزا بر روی صفات گیاه نخود (ارتفاع ساقه اصلی، تعداد غلاف، تعداد دانه، وزن ۱۰۰دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت) در سطح احتمال ۵درصد معنی‌دار گردید (جدول۵).

جدول ۵- آنالیز واریانس خصوصیات رشد، عملکرد و اجزای عملکرد نخود در تیمارهای مختلف

Table 5. Analysis of variance of growth, yield and yield components of chickpea plants in response to different treatments

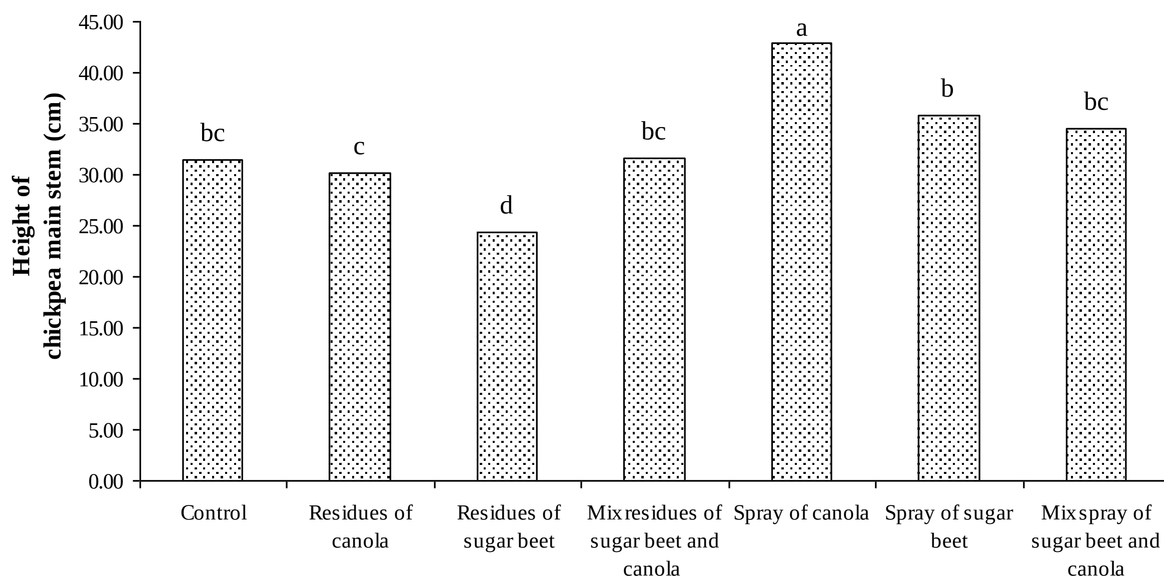
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares						
		ارتفاع ساقه اصلی Height of main stem	تعداد غلاف Pod number	تعداد دانه Seed number	وزن۱۰۰دانه 100-seed Weight	عملکرد دانه Seed yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest index
بلوک Block	2	0.86^{ns}	22.04^{ns}	10.90^{ns}	4.36^{ns}	1099.4^{ns}	1797.0^{ns}	21.28^{ns}
تیمار Treatment	6	97.97*	138.63*	185.82*	128.57*	2938.93*	9347.93*	76.86*
خطا Error	12	8.10	14.15	192.09	4.76	561.82	563.66	14.26
ضریب تغییرات(درصد) C.V%	-	8.6	13.9	18.0	9.8	17.2	9.0	7.1

* و ns به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال۰/۰۵ و عدم معنی‌داری می باشند.

* and ns: significant at P≤ 0.05 and non-significant, respectively

ارتفاع ساقه اصلی گیاه نخود

نتایج حاصل از آنالیز واریانس حاکی از این می‌باشد که ارتفاع ساقه اصلی گیاه نخود به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر بقایا و پاشش عصاره دو گیاه چغندرقند و کلزا قرار گرفت. متوسط ارتفاع ساقه در تیمار شاهد (وجود علف‌های‌هرز) معادل ۳۱/۳۸سانتی‌متر بود. همان‌طورکه در شکل۱ قابل مشاهده است، عکس‌العمل ارتفاع ساقه نخود نسبت به بقایا و پاشش عصاره‌های آبی متفاوت بود، به‌طوری‌که در تیمار بقایای چغندرقند با کاهش ۵/۴سانتی‌متر نسبت به تیمار شاهد بیشترین تأثیر منفی بر ارتفاع ساقه اصلی نخود مشاهده شد. از طرف دیگر ارتفاع ساقه نخود تحت تأثیر تیمارهای پاشش عصاره کلزا، پاشش عصاره چغندرقند و مخلوط پاشش عصاره چغندرقند و کلزا به‌ترتیب ۳۶/۵، ۱۴/۲۷ و ۹/۸درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. از این رو می‌توان گفت که تیمارهای بقایای گیاهی باعث کاهش ارتفاع ساقه اصلی شدند. کاهش ارتفاع ساقه گیاه نخود می‌تواند به‌دلیل تأثیر بازدارندگی مواد آللوکمیکال موجود در بقایای چغندرقند و کلزا باشد که با خاک مخلوط شده بر تشکیل ریشه‌های مویینه و به تبع آن بر کاهش جذب آب در گیاه و در نتیجه کاهش ارتفاع تأثیرگذار می‌شود. محققان در مطالعات خود گزارش‌کردند که مواد آللوکمیکال در بقایای گیاهی می‌تواند باعث کاهش فشار اسمزی شیره سلولی شود و در نتیجه با تأثیر بر روی رشد بخش‌های مختلف گیاهان از جمله ارتفاع گیاه می‌تواند باعث بسته‌شدن روزنه‌ها گردد (De Neergard & Porter, 2001). همچنین کاهش رشد گیاه نخود توسط بقایای چغندرقند و کلزا که با خاک مخلوط شده می‌تواند در اثر تداخل ترکیبات آللوپاتیک در تقسیم سلولی (El-Khatib & Hegazy, 2004) و سنتز پروتئین‌ها و هورمون‌ها (De Neergard & Porter, 2001) باشد که در نهایت باعث کاهش رشد در سلول و منجر به کاهش ارتفاع می‌شود (El-Khatib & Hegazy, 2004).



شکل۱- تأثیر بقایا و پاشش عصاره آبی گیاهان چغندرقند و کلزا بر ارتفاع ساقه اصلی نخود

Fig. 1. The effects of residues and aqueous extracts of sugar beet and canola on the height of chickpea main stem

میانگین های دارای حروف متفاوت در هر شکل تفاوت معنی‌داری براساس آزمون LSD دارند ($P\leq$ ۰/۰۵).

Means with different letters for each bar have significant difference according to $LSD_{5\%}$.

تعداد غلاف در بوته

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که تعداد غلاف در بوته نخود به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (جدول ۳). بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته به‌ترتیب در تیمار شاهد با ۳۷/۳عدد و تیمار بقایای کلزا با ۱۷/۶۷عدد در بوته (۵۳/۵درصد کاهش) مشاهده شد (شکل۲). مشخص شده است که کمتربودن تعداد غلاف در بوته باعث می‌شود که وزن۱۰۰دانه بیشتری داشته باشد و توانایی در تولید غلاف کمتر، منجر به تولید مخازن بیشتر برای مواد فتوسنتزی شده و مواد فتوسنتزی به تعداد دانه کمتری تخصیص یافته و سهم هر دانه از مواد فتوسنتزی بیشتر و در نتیجه وزن۱۰۰دانه بیشتری را به‌دنبال دارد (Sadghei poor *et al.*, 2004).

در پژوهش حاضر این وضعیت در تیمار بقایای کلزا و مخلوط پاشش عصاره چغندرقند و کلزا صدق می‌کند. از طرف دیگر کاهش تعداد غلاف در بوته به‌خاطر آزادشدن تدریجی مواد آللوکمیکال از بقایای کلزا و ماندگاری آن تا مرحله غلافدهی باعث شد اندام‌های زایشی شدیداً تحت تأثیر این مواد قرار گیرند.

در بین تیمارهای مورد آزمایش تیمار بقایای چغندرقند با ۳۲/۳عدد غلاف در بوته کمتر تحت تأثیر قرار گرفت.

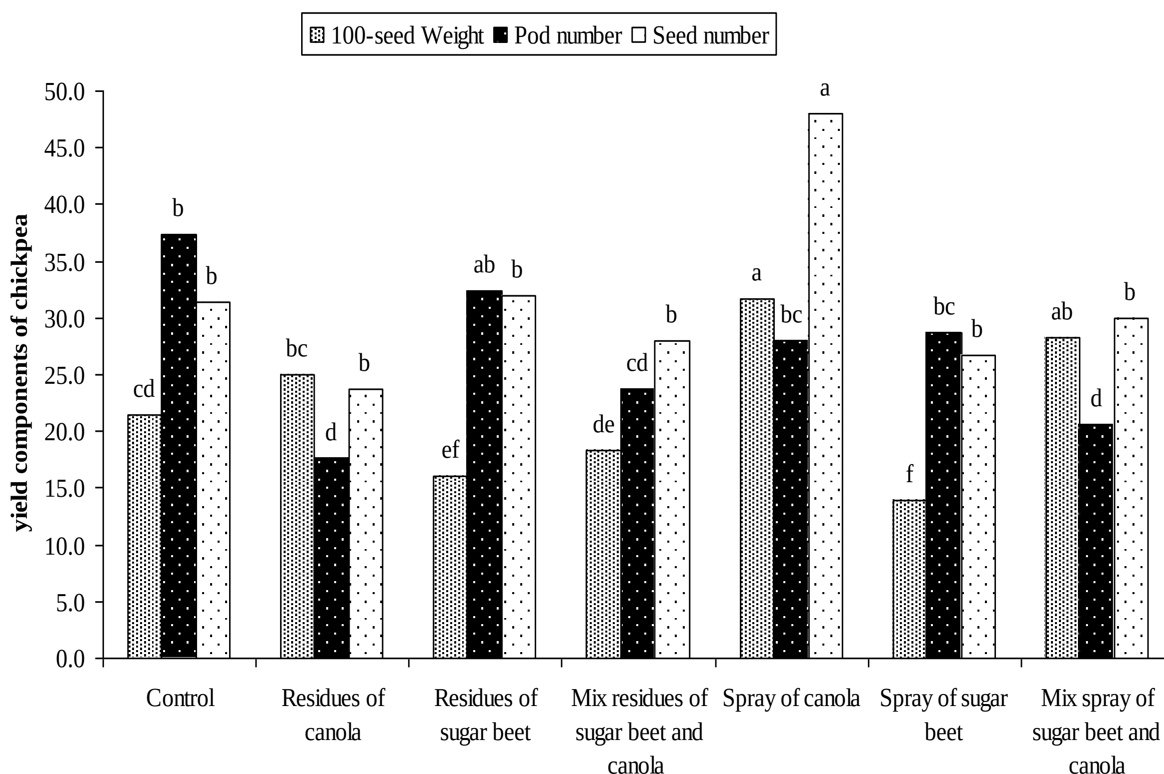
تعداد غلاف یکی از مهم‌ترین اجزای عملکرد است که بر عملکرد دانه بسیار مؤثر است. با توجه به یکنواختی خاک محل آزمایش، به‌جُز تأثیر تیمارهای آزمایشی، سایر عوامل بر تعداد غلاف در بوته مؤثر نبوده و تلفاتی حتی از نظر بیماری‌ها و آفات نیز مشاهده نشد.

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در تیمار شاهد برابر ۳۱/۳۳عدد مشاهده شد. بیشترین تعداد دانه در تیمار پاشش عصاره آبی کلزا برابر ۴۸عدد بود که نسبت به تیمار شاهد ۵۳درصد افزایش داشت (شکل ۲)، درحالی‌که کاربرد بقایای کلزا بر تعداد دانه نخود اثر منفی داشت. به‌نظر می‌رسد به‌دلیل آزادشدن مواد آللوکمیکال به‌تدریج در طول دوره رشد گیاه و اثرات منفی بر مراحل زایشی باعث کاهش تعداد دانه شده است و در مقابل، کاربرد پاشش عصاره آبی کلزا باعث تحریک رشد رویشی و زایشی گیاه نخود شده است. گزارش شده است که اگر تعداد دانه‌ها کاهش یابد، مخزن، قدرت کافی برای جذب مواد فتوسنتزی را نداشته و میزان محصول بیشتر از حالتی که وزن۱۰۰دانه کاهش یابد، کم می‌شود. در کاهش وزن۱۰۰دانه ممکن است منبع، قدرت تأمین مواد فتوسنتزی کافی را نداشته باشد، ولی در کاهش تعداد دانه، منبع، مواد لازم را تولید می‌کند، ولی مخزن دچار محدودیت است (Koocheki & Sarmadnia, 1999).

وزن۱۰۰دانه

نتایج نشان داد که حداقل و حداکثر وزن۱۰۰دانه، به‌ترتیب در تیمار پاشش عصاره آبی چغندرقند (۱۳/۹گرم) و تیمار پاشش عصاره آبی کلزا (۳۱/۷گرم) مشاهده شد (شکل۲). این آزمایش نشان داد که در بین اجزای عملکرد نخود، حساس‌ترین جزء به مواد آللوپاتی، تعداد غلاف در بوته بوده و وزن۱۰۰دانه از حساسیت کمتری نسبت به تعداد غلاف برخوردار بود. هرچه تعداد دانه در غلاف کمتر باشد، توزیع مواد فتوسنتزی به تعداد دانه کمتری اختصاص یافته (شکل ۲) و به دنبال آن وزن هر دانه افزایش می‌یابد. محققان در بررسی همبستگی بین وزن۱۰۰دانه با تعداد دانه در غلاف نخود، به نتایجی مشابه با نتایج پژوهش حاضر رسیدند (Gepts & Debouck, 1991).



شکل۲- تأثیر بقایا و پاشش عصاره آبی گیاهان چغندرقند و کلزا بر اجزای عملکرد نخود

Fig. 2. The effects of residues and aqueous extracts of sugar beet and canola on the yield componts of chickpea

میانگین های دارای حروف متفاوت در هر صفت تفاوت معنی‌داری براساس آزمون LSD دارند ($P\leq ۰/۰۵$).

Means with different letters for each trait have significant difference according to $LSD_{5\%}$.

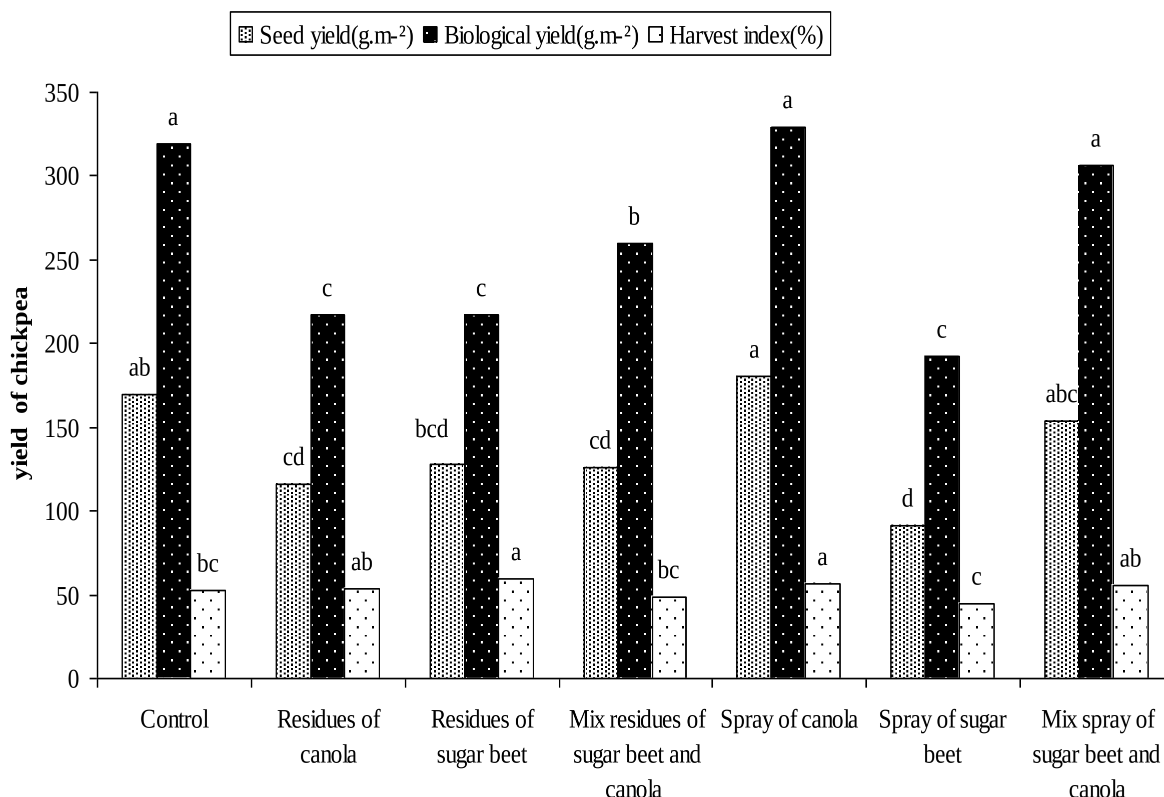
عملکرد دانه[۱] (وزن دانه)

عملکرد دانه نخود در تیمار شاهد برابر ۱۶۹/۱۷گرم در مترمربع به‌دست آمد (شکل۳)، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد دانه در تیمار پاشش عصاره کلزا با ۱۸۰/۳۳گرم در مترمربع مشاهده شد که با افزایش تعداد دانه، وزن دانه نیز افزایش چشمگیری داشت.

محققان در مطالعات خود گزارش‌کردند که کاهش جمعیت علف‌های‌هرز تحت تأثیر افزایش خاصیت دگرآسیبی بقایای گیاهی آفتابگردان باعث بهبود خصوصیات رشد نخود شده است که در نتیجه این امر، بهبود عملکرد نخود را به دنبال داشته است (Asadi *et al.*, 2015).

نتایج مطالعه‌ای دیگر مؤید این مطلب است که مصرف عصاره آبی کلزا باعث افزایش عملکرد گیاه نخود به میزان ۳۹/۵درصد نسبت به شاهد موجب شده است (Dadkhah & Rassam, 2015) که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد.

۱ Grain yield



شکل ۳- تأثیر بقایا و پاشش عصاره آبی گیاهان چغندرقند و کلزا بر عملکرد نخود

Figure 3. The effect of residues and aqueous extracts sugar beet and canola on yield of chickpea.

میانگین های دارای حروف متفاوت در هر صفت تفاوت معنی‌داری براساس آزمون LSD دارند ($P\leq$ ۰/۰۵).

Means with different letters for each trait have significant difference according to $LSD_{5\%}$.

عملکرد بیولوژیکی

اثـر تیمارهـای آزمایشـی بـر عملکـرد بیولـوژیکی نخـود معنـی‌دار ($P\leq$۰/۰۵) بـود (جـدول ۳)، بـه‌طـوری‌کـه عملکـرد بیولوژیکی گیاه نخود در تیمار شـاهد ۳۱۹/۴گـرم در مترمربـع مشاهده شد که با مصرف بقایـا و پاشـش عصـاره آبـی عملکـرد بیولوژیکی کاهش یا افزایش یافت. بیشترین و کمترین عملکـرد بیولوژیکی گیاه نخود در تیمـار پاشـش عصـاره کلـزا و پاشـش عصاره چغندرقند که به‌ترتیب ۳۲۹/۴ و ۱۹۲/۱گرم در مترمربع به‌دست آمد (شکل ۳). احتمالاً بیشتربودن عملکـرد بیولـوژیکی در تیمار پاشش عصاره کلزا را می‌توان به تـأثیر بازدارنـدگی بـر علف‌های‌هرز و همچنین بالابودن تعداد دانه و وزن دانه در بوتـه نخود نسبت داد.

شاخص برداشت[1]

شاخص برداشت نشان‌دهندهٔ میـزان مـواد انتقـال‌یافتـه و ذخیره‌شده در دانه نسبت به کل مواد تولیدشده در دوران رشـد رویشی و زایشی است. تـأثیر بقایـا و پاشـش عصـاره حاصـل از گیاهـان مـورد آزمـایش باعـث عکس‌العمـل متفـاوت شـاخص برداشت گیاه نخود گردید. شاخص برداشت در تیمار شاهد برابر با ۵۲/۴درصد بـود، درحـالی‌کـه بیشـترین و کمتـرین شـاخص برداشت در تیمار بقایای چغندرقند و پاشش عصـاره چغندرقنـد به‌ترتیب ۵۹/۲ و ۴۴/۱درصد مشاهده شـد کـه بـه‌ترتیـب ۱۳ و ۱۶/۱درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش و کاهش معنـی‌دار در پی داشت (شکل ۳). کاهش شاخص برداشت در تیمـار پاشـش عصاره چغندرقند ناشی از کاهش چشـمگیر تعـداد دانـه و وزن دانه بوده است. تأثیر پاشش عصاره چغندرقنـد، بـاوجود کـاهش وزن خشک گیاه نخود، توانایی تولید تعداد بسیار معدودی دانـه با وزن بسیار کم بود که نتیجـه آن کـاهش شـدید در شـاخص برداشت است. محققان گزارش‌کردند که بالابودن بیوماس بـدان معنی است که محدودیت منبع وجود نداشته و میزان فتوسـنتز بالا و CGR بالایی دارند، اما به‌دلیل این‌که سیستم توزیع مـواد فتوسنتزی در این گیاهان نامطلوب است، میزان ماده کـافی بـه قسـمت‌هـای اقتصـادی یعنـی دانـه منتقـل نشـده و بـه‌دلیـل

[1] Harvest index

محدودبودن مخزن، ظرفیت پذیرش زیاد مواد فتوسنتزی وجود ندارد (Koocheki & Sarmadnia, 1999).

نتیجه‌گیری

براساس نتایج این آزمایش مشاهده شد که بقایا و عصاره آبی چغندرقند و کلزا دارای پتانسیل آللوپاتیک هستند و با توجه به زراعی‌بودن دو گیاه چغندرقند و کلزا، که جزء گیاهان زراعی استراتژیک می‌باشند، امکان استفاده از آنها در تناوب زراعی یا در کشت‌های مخلوط جهت کنترل علف‌های‌هرز وجود دارد، به‌طوری‌که استفاده از بقایا و عصاره آبی به‌دلیل دارابودن خاصیت دگرآسیبی، مانع جوانه‌زنی و رشد علف‌های‌هرز شد و در نتیجه کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز را موجب گردید. در مجموع نتایج نشان داد که در درجه اول تیمار پاشش عصاره آبی کلزا، با کنترل مطلوب و موثر علف‌های‌هرز و همچنین با داشتن بیشترین عملکرد نخود به‌عنوان تیمار برتر آزمایش بوده و در درجه دوم تیمار مخلوط پاشش عصاره آبی چغندرقند و کلزا با کاهش علف‌های‌هرز و افزایش عملکرد و اجزای عملکرد نخود قابل‌توصیه می‌باشد. بدین ترتیب، در راستای دستیابی به اصول کشاورزی پایدار می‌توان عصاره آبی چغندرقند و کلزا را برای کنترل علف‌های‌هرز و بهبود عملکرد نخود به‌عنوان یکی از حبوبات مهم و ارزشمند مدنظر قرار داد.

منابع

1. Alboghbeish, J., Dadkhah, A.R., Khairkhah, M., and Zaremehrjordi, M. 2014. Allelopathic Effect of Wheat, Canola and Ephedra on Growth Index of Weeds and *Glycine max* L. Plants in Field Conditions. MSc, Thesis. Shirvan Higher Education Complex. Iran. 66pp. (In Persian with English Summary).
2. Arefiyan, M., Rabie, M., Asri, Y., and Bakhshi Khaniki, Gh. 2013. Comparison on canopy coverage estimation methods of *Calligonum comosum* L'Her. and *Amygdalus eburnea* Spach in Shahr-e-babak of Kerman (Iran). Iranian Journal of Range and Desert Research 20(4): 769-782. (In Persian with English Summary).
3. Babaeinjad, B., Dadkhah, A.R., Rassam, G.A., and Ghorbanzadehnghab, M. 2014. Allelopathic effect of sugar beet, canola and ephedra on germination and growth of weed *Solanum nigrum*. The 1st National Conference on Stable Agriculture and Natural Resources. (In Persian with English Summary).
4. Dadkhah, A.R. 2012. Phytotoxic potential of sugar beet (*Beta vulgaris*) and eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*) to control purslane (*Portulaca oleracea*). Acta Agriculture Scandinavica Section B-Soil and Plant Science 46(6): 1- 6.
5. Dadkhah, A.R. 2014. Allelopathic potential of canola and sugarbeet to control weeds in soybean (*Glycine max*). Russian Agricultural Sciences 41(2-3): 111-114.
6. Dadkhah, A.R., and Rassam, Gh. 2016. Allelopathic potential of canola and sugarbeet to control weeds in chickpea. Indian Journal of Weed Science 47(2): 131-135.
7. De Neergard, A., and Porter, J. 2000. Allelopathy. Department of Plant Pathology, Physiology and Weed Science http://www.kursus.kvl.dk/sharesea/03Projects/32gamle /Project%20files/ allelopathic
8. El-Khatib, A., Hegazy, A.K., and Gala, H.K. 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of *Chenopodium murale*? Annuals of Botany Fennici 41: 37-45.
9. Fenwick, G.R., Heaneg, R.K., and Mullin, W.J. 1983. Glucosinolates and their breakdown products in food and food plants. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 18: 123-301.
10. Gepts, P., and Debouck, D. 1991. Origin, domestication and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: A. Van Schoonhoven and O. Voysest (Eds.). Common Bean: Research for Crop Improvement. CIAT, Cali, Colombia. pp. 7-53.
11. Guenzl, W.D., Mccalla, T.M., and Norstadt, F.A. 1967. Presence and persistence of phytotoxic substance in wheat, oat, corn and sorghum residues. Agronomy Journal 59: 163-165.
12. Hegab, M.M., Khodary, S.E.A., Hammouda, O., and Ghareib, H.R. 2008. Autotoxicity of chard and its allelopathic potentiality on germination and some metabolic activities associated with growth of wheat seedlings. African Journal of Biotechnology 7(7): 884-892.
13. Hjazi, A. 2000. Allelopathy. Tehran University Press. (In Persian).
14. Hutchinson, C.M., and McGiffen, M.E. 2000. Cowpea cover crop mulch for weed control in desert pepper production. HortScience 35: 196-198.
15. Jahani, H., Dadkhah, A.R., and Rassam, G.A. 2015. Allelopathic effect of sugar beet, sunfloewer and cotton on growth index of weeds and sugar beet (*Beta vulgaris*) plants in field conditions. MSc, Thesis. Shirvan Higher Education Complex. Iran. 73pp. (In Persian with English Summary).
16. Koocheki, A., and Sarmadnia, G.H. 1999. Crop Physiology. Ferdowsi University of Mashhad Press. (In Persian).

17. Mallek. S., Partner, T.S., and Stapleton, J. 2007. Interaction effects of *Allium* ssp. Residues concentrations and soil temperature on seed germination of four weedy plant species. Applied Soil Ecology 37: 233-239.
18. Menan, H., Ngouajio, M., Isik, D., and Kaya, E. 2006. Effect of alternative management systems on weed populations in hazelnut (*Corylus avellana* L.). Crop Protection 25: 835-841.
19. Petersen, J., Belz, R., Walker, F., and Hurle, K. 2001. Weed suppression by release of isothiocyanates from *Turin rape* mulch. Agronomy Journal 93: 37- 43.
20. Rashdmohasel, M.H, and Moosavi, K. 2006. Weed Management Principles. Ferdowsi University of Mashhad Press. 545pp. (In Persian).
21. Rice, E.L. (1984). Allelopathy. Academic Press, 2nd Edition. New York. pp. 368.
22. Sadeghi Poor, A., Ghafari Khalij, H., and Monem, R. 2004. Effect of plant density on yield and yield components limited growth figures and unlimited growth of red beans. Journal of Agricultural Sciences 149-159. (In Persian with English Summary).
23. Seyed Sharifi, R., Farzaneh, S., and Seyed Sharifi, R. 2007. Comparison of chemical control and allelopathic effect of weeds in chickpea under rainfed conditions. Iran Journal Biology 20(4): 334-343. (In Persian with English Summary).
24. Teasdale, J.R., Beste, C.E., and Potts, W.E. 1991. Response of weeds to tillage and cover crops residue. Weed Sciences 39: 195-199.
25. Xuan, T.D., Tawata, S., Khanh, T.D., and Chung, I.M. 2005. Biological control of weeds andplant pathogens in paddy fields by exploiting plant allelopathy. An Overview. Crop Protection 24: 197-206.
26. Zand, A., Rahimyanmashhadi, H., Koochaki, A., Khalghani, J., Moosavi, K., and Ramazani, K. 2004. Weeds Ecology. Ferdowsi University of Mashhad Press. 558pp. (In Persian).

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 9, No. 1, 2018, p. 204-220

Effect of sugar beet (*Beta vulgaris*) and canola (*Brassica napus*) residue on weeds, yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*)

Babaeinjad[1*], B. & Dadkhah[2], A.

1. MSc. Student, Faculty of Agriculture, Shirvan Higher Education Complex, Shirvan, Iran
2. Associate Professor, Faculty of Agriculture, Shirvan Higher Education Complex, Shirvan, Iran

Received: 30 May 2016
Accepted: 27 December 2016

DOI: 10.22067/ijpr.v9i1.56050

Introduction

Weeds have significant negative effects on agricultural ecosystems. They are responsible for the decline of crop yield because of competition with crops for water, nutrients and sunlight. Existing weed control methods are either expensive or hazardous. Heavy use of chemical herbicides in most integrated weed management systems is a major concern since it causes serious threats to the environment, public health and increase cost of crop production. Therefore, alternative strategies against weed must be developed. Allelopathy is defined as the inhibitory/stimulatory effect(s) of one plant on other plants through the release of chemical compounds into the surrounding environment. It is characterized by a reduction in plant emergence or growth, reducing their performance in the association. Allelopathy provides a relatively cheaper and environmental friendly weed control alternative. This can be considered as a possible alternative weed management strategy. A number of plants have also been known to exhibit allelopathic property on other plants. Allelopathy associated with plants due to the presence of allelochemicals such as monoterpences, phenolic and volatile compounds in their foliage. Therefore, the present study was done to develop management practices to reduce the use of agro-chemicals for sustainable agriculture. Therefore, the effects of allelopathic potential of sugar beet and canola on suppression of some weeds of chickpea farm were studied.

Material & Methods

A field experiment based on a randomized complete block design with four replications was carried out in a naturally weeds infested land to investigate the allelopatic effects of canola (*Brassica napus* L. var Ocapi) and sugar beet (*Beta vulgaris* Var Jolge) residues on weeds and yield of chickpea (*Cicer arietinum*) at research center of Shirvan Agricultural College (37° 23′ north latitude and 57° 54′ east longitude and altitude of 1060 meters), North Khorasan Province, Iran. Seven treatments including I: chopped residues of canola (1.5 kg m^{-2}), II: chopped residues of sugar beet (1.5 kg m^{-2}) both were separately incorporated to 25 cm depth soil uniformly 20 days before sowing, III: chopped residues of canola and sugar beet mix together (0.75 kg/m^2 each), IV: shoot aqueous extract of canola, V: shoot aqueous extract of sugar beetVI: mixed adequate extract of canola & sugar beet, which were separately sprayed at post emergence stage (at 7, 15 and 30 days after sowing) and VII: without any residues and spraying as control. For preparation of aqueous extract, chopped shade dried residues of canola and sugar beet were separately ground into fine powder (using an electric mill). One hundred g of ground tissue of each of the tested species was placed in a 2 L Erlenmeyer flask and 1 L distilled water was added and left for 48 h at room temperature. The mixtures were then filtered through a double layer of cheese cloth followed by Whatman No.1 filter paper using a vacuum pump. Water extracts were applied between rows at the rate of 100 ml per square meter twice at 7 and 14 days after sowing (DAS) using a knapsack hand-sprayer fitted with a flat fan nozzle maintaining a pressure of 207 kpa.

Results & Discussion

The result of experiment showed that growth traits of weeds and chickpea plant are significantly affedted by treatments. Maximum inhibition on weed density, weed dry weight, weed coverage (%) and the hight of chieckpea plants were recorded when using sugar beet residues incorporated with soil. So weed density, weed dry weight, weed coverage and the height of chickpea plants decreased by 52.4%, 90.15,

[*]**Corresponding Author:** behrouzbabaeinjad@gmail.com

52.6% and 25.2%, respectively, compared to control. The highest (329.4 g m^{-2}) and lowest (192.1 g m^{-2}) chickpea dry weight were obtained in shoot aqueous extract of canola and shoot aqueous extract of sugar beet, respectively. The highest harvest index (59.2%) observed in plants treated with sugar beet residues. Some studies reported that allelochemicals like salt and drought stresses exhibited inhibitory effects on physiological processes that translate to growth. The effects of allelopathy on germination and plant growth may occur through a variety of mechanisms including reduced mitotic activity in roots and shoots, suppressed hormone activity, reduced rate of nutrient uptake, inhibited photosynthesis and respiration, inhibited protein formation, decreased permeability of cell membranes and/or inhibition of enzyme action. Weed cover reduction can be closely linked to slower leaf production and development of smaller leaves. It was reported that at stress condition leaf area decreases due to a combination of a decrease in cell number and in cell size. A possible reason for dry matter reduction could be the greater reduction in uptake and utillisation of mineral nutrients by plant under allelochemical stress condition. Hegab *et al*, (2008) found that higher concentration of allelochemical induced inhibitory effect on amylase activity in wheat seedlings. They also reported the application of allelochemicals at high concentrations decreased protein content of wheat seedlings.

Conclusion

The present study concludes that integrating canola and sugar beet residues has the potential to suppress weeds germination and growth. These residues can be used as an eco-friendly approach to manage weeds in chickpea fields.

Key words: Biomass, Chickpea, Chopped residues, Density, Weed management